

## Bazı bakteriyel patojenlerin yumurta kabuğundan penetrasyonu\*

Nejat AYDIN, Mehmet AKAN, Barış SAREYYÜPOĞLU, O. Yaşar TEL

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**Özet:** Bu çalışmada, yemeklik yumurta ve embriyolu yumurta kabuğundan insanlar için patojen olan bazı bakterilerin penetrasyonunun belirlenmesi amaçlandı. Araştırmada, tavuklardan izole edilen *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* ve *Campylobacter jejuni* suşları kullanıldı. Denemeler, biri kontrol olmak üzere 80 yumurtadan oluşan 4 deneme grubunda 3 tekrarlı olarak gerçekleştirildi. *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* ve *Campylobacter jejuni* suşlarının taze kültürleri, steril svaplarla yumurta kabuklarına sürüldü. Daha sonra yumurtalar farklı depolama koşullarında (kuluçkalık yumurtalar 15°C ve %75 rölatif nem ve yemeklik yumurtalar oda derecesinde) inkubasyona bırakıldı ve inkubasyonun 3., 7., 14., 21. ve 30. günlerinde yumurta kabuğundan, albuminden ve sarısından ekimler gerçekleştirildi. *E. coli* izolasyonu için ekimler kanlı agar ve MacConkey agara, *C. jejuni* için modifiye Preston (CCDA) agara yapıldı. *Salmonella enteritidis* izolasyonu için ise selektif zenginleştirme ve polimeraz zincir reaksiyonu metodu kullanıldı. Farklı günlerde yapılan izolasyon çalışmaları ile, *E. coli*, *S. enteritidis* suşlarının 3. ve 7. günde sadece yumurta kabuğundan yapılan ekimlerde izole edilebildiği, *C. jejuni*'nin ise izole edilemediği belirlendi. Denemenin 14., 21. ve 30. günlerinde yapılan ekimlerde ise kabuğa sürülen etkenlerin hiçbiri izole edilemedi. Yumurta akından ve sarısından hiçbir bakteri izolasyonu yapılamaması, test edilen etkenlerin bu depolama koşullarında yumurta kabuğundan penetre olmadığını gösterdi.

Anahtar sözcükler: *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, penetrasyon, *Salmonella enteritidis*, yumurta kabuğu.

### Penetration of bacterial pathogens through the eggshell

**Summary:** In this study, investigation of penetration of some bacterial human pathogens through eggshells of embryonated and market eggs was aimed. In the study, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* and *Campylobacter jejuni* strains isolated from chickens were used. Triplicate trials were performed with four groups of 80 eggs, one of which was the control group. Fresh cultures of *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* and *Campylobacter jejuni* strains were swabbed onto eggshells with sterile swabs. After that, the eggs were incubated at different storage conditions (15°C and 75% relative humidity for embryonated eggs and room conditions for market eggs) and inoculations from eggshells, albumen and egg yolk were performed on 3, 7, 14, 21, 30 days of the trial. Inoculations were made on blood and MacConkey agar for isolation of *E. coli* and *C. jejuni* isolations were made on modified Preston agar (CCDA). *Salmonella enteritidis* was isolated by selective enrichment method and also confirmed by PCR technique. By the help of the isolation studies performed on different days, *E. coli* and *S. enteritidis* strains could only be isolated at 3<sup>rd</sup> and 7<sup>th</sup> day after inoculations from eggshells, while no isolation of *C. jejuni* from any of the sites was observed. After the studies performed on days 14, 21, and 30, neither of the inoculated bacteria was isolated. The lack of isolation from albumen and egg yolk showed that these bacteria did not penetrate through the eggshell during the incubation period under the mentioned storage conditions.

Key words: *Campylobacter jejuni*, eggshell, *Escherichia coli*, penetration, *Salmonella enteritidis*.

### Giriş

İnsanlarda gıda kökenli infeksiyon kaynakları arasında tavuk etleri ve yumurta oldukça önemli bir yer tutar. Bu infeksiyonlara neden olan etkenler arasında *Salmonella enteritidis* başta olmak üzere *Campylobacter jejuni* ve *Escherichia coli* sayılabilir. Son yıllarda insanlarda yapılan çalışmalarda *Salmonella* infeksiyonlarında bir artış olduğu görülmektedir. İnsanlarda *Salmonella* infeksiyonlarının en önemli kaynağı ise bu etkenlerle kontamine tavuk etleri ve tavuk yumurtaları olduğu bildirilmiştir (7, 17). İnsanlardaki ishal vakalarında en sık izole edilen bakteriyel etkenler termofilik *Campylobacter* türleridir ve hem kanatlılarda hem de insanlarda *C. jejuni*

dominant türdür (1, 7). Termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon sıklığı, özellikle, gelişmiş ülkelerde daha yüksektir ve bu durum kanatlı ürünlerinin yüksek tüketimine bağlanmaktadır. Yumurtadan *C. jejuni* ve *Salmonella* türlerinin penetrasyonu farklı teknikler uygulanarak gösterilmiş ve penetrasyon sonrasında bakterilerin yaşam sürelerinin değiştiği ortaya konmuştur (2, 8, 9, 11, 14). Ayrıca bakterilerin yumurta kabuğundan penetrasyonunda, yumurta kabuk kalitesinin etkili olduğu farklı çalışmalarda ortaya konmuştur (6, 11, 13).

Bu çalışmada, yemeklik ve kuluçkalık yumurta kabuğundan insanlar için önemli gıda orijinli patojen olan *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* ve *Campylobac-*

\* Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü (Proje No: 2003.08.10.051) desteklenmiştir.

ter jejuni suşlarının penetrasyonunun belirlenmesi ve insanlar için potansiyel riskin ortaya konması amaçlandı.

## Materyal ve Metot

### Yumurta

Denemede her bakteri için 80 adet yemeklik ve 80 adet embriyolu tavuk yumurtası kullanıldı. Kontrol çalışmaları için ise 20 adet yemeklik ve embriyolu yumurtadan yararlanıldı ve tüm çalışmalar üç tekrarlı olarak gerçekleştirildi. Denemede kullanılan kuluçkalık (Ross 308) ve yemeklik (Hy-Line Brown) yumurtalar, 30 haftalık yaştaki *Salmonella* ari (serolojik ve bakteriyolojik olarak belirlenmiş ve aşısız) kümeslerden sağlandı.

### Bakteri suşları

Kanatlı orijinli *E. coli*, *S. enteritidis* ve *C. jejuni* suşları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı kültür koleksiyonundan sağlandı. *E. coli* ve *S. enteritidis*, klinik olarak hastalık belirtisi gösteren tavukların iç organlarından, *C. jejuni* suşu ise broiler bağırsağından izole edildi. Bu suşlar, öncelikle katı besiyerlerinde üretildi ve tek koloni alınarak alt kültürleri yapılarak yeniden identifikasyonları gerçekleştirildi. İdentifikasyon işlemleri, makroskopik ve mikroskopik morfolojileri ile biyokimyasal aktiviteleri incelenerek yapıldı (16).

### Deneme

*E. coli* ve *S. enteritidis* Nutrient buyyonda (Oxoid), *C. jejuni* Brucella buyyonda (Oxoid) üretildi ve spektrofotometrede (Photovolt Model 401)  $5 \times 10^2$  bakteri/ml olacak şekilde sulandırıldı. Bu orandaki bakteri sulandırmalarından 1 ml alınarak yumurtalara svabla sürüldü. Daha sonra yumurtalar depolama koşullarında (kuluçkalık yumurtalar için 15°C, %75 RN; yemeklik yumurtalar için oda koşulları) inkubasyona bırakıldı ve inkubasyonun 3., 7., 14., 21 ve 30. günlerde yumurta kabuğu, albumini ve sarısından ekimler yapıldı. *E. coli* izolasyonu için ekimler kanlı agar ve MacConkey agara yapıldı, *C. jejuni* için selektif besiyerleri (CCDA, modifiye Preston) kullanıldı. Ekim yapılan petriyerler anaerobik jarlara konularak mikroaerofilik ortam sağlayan Gaspaklar (Oxoid, BR38) ile inkubasyona kaldırıldı. *E. coli* için bir gece ve *C. jejuni* için 48 saat inkubasyondan sonra üreyen koloniler değerlendirildi. *S. enteritidis* izolasyonu için selektif zenginleştirme yöntemi kullanıldı ve bu amaçla tamponlanmış peptonlu suda bir gece inkubasyondan sonra Selenit sistin ve Tetrasyonat buyyonda 18-20 saat süreyle inkube edildi ve sonrasında Brilliant Green Fenol Red agar ve Bizmut Sülfid agara ekimler yapılarak 37°C de bir gece inkubasyondan sonra oluşan koloniler *Salmonella* yönünden incelendi (4). Ekimler sonrasında üreyen tüm bakteri kolonileri,

makroskopik ve mikroskopik morfolojileri incelenerek, biyokimyasal özelliklerine göre identifiye edildi (16). Biyokimyasal testlerle *Salmonella* olarak identifiye edilen etkenler serolojik olarak, spesifik antiserumlarla (Statens Serum Institute) *Salmonella* yönünden doğrulandı. *S. enteritidis* suşlarının yumurtalarda varlığının belirlenmesinde ayrıca Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) tekniğinden de yararlanıldı.

### Polimeraz zincir reaksiyonu

Polimeraz zincir reaksiyonu işlemi, DNA izolasyonu, amplifikasyon ve elektroforez işlemi üzere üç aşamada gerçekleştirildi. DNA izolasyonu, yumurtalardan toplanan albumin ve yumurta sarısından direkt olarak ve ön zenginleştirme yapılan kültürlerden ticari ekstraksiyon kitleri (Fermentas) kullanılarak yapıldı. Ticari kitlerin (DNA mini kit, Qiagen, USA) kullanımı ile gerçekleştirilen DNA izolasyonu aşamasından sonra elde edilen template DNA, *iroB* genine spesifik primerler (Primer 1: 5'-TGCGTATTCTGTTTGTTCGGTCC-3' ve Primer 2: 5'-TACGTTCCACCATTCTTCCC-3') kullanılarak thermal cycler (Genius, Techne)'da amplifiye edildi. Final hacmi 25 µl olan PCR karışımı, 3mM final konsantrasyonunda MgCl<sub>2</sub>, 0.2 mM final konsantrasyonda dNTP karışımı, 0.5 µM'lık final konsantrasyonda primerler içerdi. PZR karışımına 1 U Taq polimeraz (Fermentas, Litvanya) enzimi ilave edildi. Toplam 30 siklus süren PZR, 94°C'de 40 saniye'lik denaturasyon, 55°C'de 40 saniyelik primer bağlanması ve 72°C'de 40 saniyelik uzama (ekstansiyon) aşamalarından oluştu. Amplifikasyon ürünleri (606 bp), ethidium bromidile (5 µg/ml) boyanmış, agaroz jelde elektroforeze tabi tutularak UV-transilluminator'da görüntülendi (5).

### Elektroforez (sodyumdodesilsülfat-poliakrilamidjellelektroforezi; SDS-PAGE)

Kabuktan 3. ve 7. gün izole edilen *E. coli*, *S. enteritidis* suşları ile yumurtalara sürülen suşların tüm hücre proteinleri, SDS-PAGE ile karşılaştırmalı olarak elektroforeze tabi tutuldu. Bu suşlar, öncelikle ısı ile ekstrakte edildi ve %10'luk akrilamid jelde koşturuldu. Boyama işlemi takiben oluşan protein profilleri, suşlar arasında molekül ağırlıkları dikkate alınarak değerlendirildi (1).

### Bulgular

Çalışmada biri kontrol olmak üzere toplam 4 grupta 3., 7., 14., 21 ve 30. günlerde *E. coli*, *S. enteritidis* ve *C. jejuni* yönünden yumurta kabuğu, akı ve sarısından yapılan izolasyon çalışmalarında, *E. coli*, *S. enteritidis* suşlarının 3. ve 7. günde sadece yumurta kabuğundan yapılan ekimlerde izole edilebildiği *C. jejuni*'nin ise izole edilemediği belirlendi (Tablo 1). Denemenin 14., 21. ve 30. günlerinde yapılan ekimlerde ise kabuğa sürülen

etkenlerin hiçbiri izole edilemedi. Yumurta akından ve sarısından hiçbir bakteri izolasyonu yapılamaması, bu etkenlerin bu depolama koşullarında yumurta kabuğundan penetre olmadığını gösterdi. Çalışmada, ilk deneme sonunda alınan bu sonuçlar, tekrar denemelerde de elde edildi.

Polimeraz zincir reaksiyonu ile *Salmonella enteritidis* suşlarının saptanması amacıyla yapılan çalışmalarda, yumurta kabuğunda 3., 7., 14., 21 ve 30. günlerde spesifik DNA varlığı saptandı. Bu sonuç, etkenin yumurta kabuğundan 3. ve 7. günde izole edilmesi karşın PZR ile deneme süresince saptanabildiğini gösterdi. Yumurta akında ve sarısından yapılan PZR çalışmalarında, etken DNA'sı saptanamadı. Bu son bulgu, izolasyon çalışmalarını destekler nitelikte bulundu ve *S. enteritidis*'in yumurta kabuğundan penetre olmadığını gösterdi.

Yapılan SDS-PAGE elektroforezi ile, 3. ve 7. günde yumurta kabuğundan izole edilen *E. coli*, *S. enteritidis* suşları ile yumurtalara sürülen suşların tüm hücre proteollerinin birbirine benzer nitelikte olduğu belirlendi.

Tablo 1. Yumurta kabuğu, yumurta akı, yumurta sarısından yapılan ekimlerde bakteriyel üreme bulguları  
Table 1. Bacterial growth findings from inoculations of egg-shell, albumen, and egg yolk.

Bakteri	Materyal	Bakteriyel üreme				
		3.gün	7.gün	14.gün	21.gün	30.gün
<i>E. coli</i>	Yumurta kabuğu	+	+	-	-	-
	Yumurta akı	-	-	-	-	-
	Yumurta sarısı	-	-	-	-	-
<i>S. enteritidis</i>	Yumurta kabuğu	+	+	-	-	-
	Yumurta akı	-	-	-	-	-
	Yumurta sarısı	-	-	-	-	-
<i>C. jejuni</i>	Yumurta kabuğu	-	-	-	-	-
	Yumurta akı	-	-	-	-	-
	Yumurta sarısı	-	-	-	-	-

### Tartışma ve Sonuç

İnsanlarda gıda kaynaklı infeksiyonlar arasında *Campylobacter* spp. ve *Salmonella* spp. ilk sıralarda yer almaktadır. Bu mikroroganizmaların insanlara bulaşmasında en önemli rolü kanatlı ürünleri üstlenmektedir (7,

17). Türkiye'de 2004 yılı itibarıyla kişi başına yıllık 13 kg tavuk eti ve 110-120 adet yumurta tüketildiği hesaplanmaktadır. Bu rakamlara bakıldığında, insanlarda bakteriyel nedenli infeksiyonların bulaşmasında, genel hijyen önlemlerine uyulmadığı durumlarda tavuk orijinli gıdaların önemli bir rol oynayacağı açıktır.

Ülkemizde kanatlı ürünleri ile ilgili çalışmalar özellikle tavuk karkaslarında *Campylobacter* spp. ve *Salmonella* spp. sıklığı üzerinde yoğunlaşmıştır. Akan ve ark. (1), broiler karkaslarında, *C. jejuni* sıklığının yüksek düzeyde olduğunu (%90-100) saptamışlardır. *Salmonella* türlerinin sıklığının saptandığı diğer bir çalışmada Erol ve ark. (10) %88.4 düzeyinde *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleştirmişlerdir. Ülkemizde yumurta ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı düzeydedir. Bu çalışmalardan İçgen (12), yumurtada *Salmonella enteritidis* izolasyonunu ve Altay ve Yardımcı (3) yumurta sarısında *S. enteritidis* antikor varlığını göstermişlerdir.

Yumurta kabuğunda bu etkenlerin bulunması, insan sağlığını iki şekilde etkilemektedir. Birincisi kontamine olan yemeklik yumurtaların tüketilmesiyle insanların direkt olarak infeksiyon etkenini yumurtadan ve/veya yumurta ürünlerinden alması, diğeri ise kuluçkalık yumurtaların kontamine olması sonrasında çıkan civcivlerin infeksiyon etkeninin kesim aşamasına kadar taşınması ve hastalık etkenlerinin dışkı-karkas kontaminasyonu sonucu da insanlara karkastan bulaşmasıyla şekillenmektedir. Bu son durum *S. enteritidis* infeksiyonları için önemlidir (6, 7).

Bu çalışmada denemede kullanılan üç etkenin de yumurta kabuğundan penetre olmadığı ve yumurta kabuğunda *E. coli* ve *S. enteritidis* suşunun 14 ve *C. jejuni* suşunun 3 günden az süre canlılığını sürdürdüğü belirlendi. Yumurtadan bakterilerin penetrasyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda, Berrang ve ark. (6) ve Pardon (15), *S. typhimurium*, Cogan ve ark. (8) ve Fotina (11) *S. enteritidis*; Allen ve Griffiths (2), di Modugno ve ark. (9) ve Neill ve ark. (14) *C. jejuni* suşlarının yumurta kabuğundan penetre olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular ile diğer araştırmacıların elde ettikleri penetrasyon bulguları birbirinden farklıdır. Bu farklılık, penetrasyon işleminde kullanılan yöntemlerden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada  $5 \times 10^2$  yoğunluğundaki bakteri yumurta yüzeyine svabla sürülürken diğer çalışmalarda bakterinin yumurta içine girmesi için negatif basınç uygulamaları veya yüksek düzeyde ( $10^5$ ) bakteri inokulasyonu gerçekleştirilmiştir.

Bakterilerin yumurta kabuğundan penetrasyonunu etkileyen faktörleri ortaya koymak için bazı çalışmalar gerçekleştirilmiş ve penetrasyonda en önemli faktörün yumurta kabuk kalitesinin olduğu belirlenmiştir (6, 13, 15). Berrang ve ark. (6), aynı sürünün farklı yaşlarına ait

(29-52 hafta arasında) yumurtaları kullandıkları çalışmalarında, *Salmonella* etkenlerinin penetrasyonunun farklı seviyelerde (%40 ile %100) olduğunu ve bu farklılıkta yumurta kabuk kalitesinin etkili olduğunu ancak sürü yaşının etkili olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada tek yaşlı yumurtalar kullanıldığından elde edilen sonuçları karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

Bakterilerin yumurta kabuğunda, yumurta akında ve sarısında yaşam süreleri ve çoğalmaları ile ilgili yapılan çalışmalarda ise, Cogan ve ark. (8), farklı sayıda *S. enteritidis* inokule ettikleri yumurtaları 8 gün süreyle inkube etmişler ve bakterilerin sayıya bağlı olarak üreme gösterdiğini ve düşük düzeyde (2 bakteri) bakteri inokule edilen grupta %93 düzeyinde üreme gözlenmediğini ortaya koymuşlardır. Fotina (11), *E. coli* ve *S. enteritidis* suşlarının yumurta kabuğundan penetre olduğunu ve yumurta sarısında yumurta akına göre daha yüksek düzeyde çoğaldığını bildirmiştir. Di Modugno ve ark.(9), *C. jejuni*'nin yaşama süresini belirlemek için yaptıkları çalışmada *C. jejuni* suşunu ilk saatlerde yumurta kabuğundan, yumurta akından ve sarısından izole edilebilirken 36 saat sonra *C. jejuni* izolasyonu gerçekleştirilememişlerdir. Bu çalışmada elde edilen *C. jejuni* ile ilgili bulgular, Di Modugno ve ark.(9)'nın bulgularını destekler niteliktedir. Bu çalışmada *S. enteritidis* ve *E. coli* suşları yumurtadan penetre olmadığından dolayı diğer araştırmacıların bulguları ile bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmada *E. coli*, *S. enteritidis* ve *C. jejuni* suşlarının yumurta kabuğundan penetre olmadığı ortaya kondu. Bu sonuç incelenen etkenlerin yumurta kabuğunda herhangi bir hasar olmaması durumunda, yumurta akı ve sarısına geçmediğini ve dolayısıyla yumurta hijyenine dikkat edildiğinde, özellikle, kuluçkalık yumurtalarda *Salmonella* yönünden herhangi bir problem olmadığını gösterdi. Hem yemeklik hem de kuluçkalık yumurtaların toplanması aşamasında hijyene dikkat edilmesi, dışkı ile yumurtaların kirlenmesinin önüne geçilmesi, kirli yumurtaların uygun işlemlerle dezenfekte edildikten sonra pazara sunulması/kuluçkalanması, olası problemlerin çözümüne yardımcı olacaktır.

### Kaynaklar

1. **Akan M, Diker, KS, Yıldırım M** (1998): *Kanatlı campylobacter enfeksiyonlarının moleküler epidemiyolojisi*. TÜBİTAK VHAG-1234, Ankara.
2. **Allen KJ, Griffiths MW** (2001): *Use of luminescent Campylobacter jejuni ATCC 33291 to assess eggshell colonisation and penetration in fresh and retail eggs*. J Food Prot, **64**,2058-2062
3. **Altay G, Yardımcı H** (2001): *Detection of antibodies against Salmonella enteritidis in chicken serum and egg yolk with ELISA*. Turk J Vet Anim Sci, **25**, 983-988.

4. **Anon** (1992): *Yem maddeleri ve karma yemlerde salmonella aranması*. Resmi Gazete Sayı: 21118, 21.01.1992, s:12-28
5. **Baumler AJ, Heffron F, Reissbrodt R** (1997): *Rapid detection of Salmonella enterica with primers specific for iroB*. J Clin Microbiol, **35**, 1224-1230.
6. **Berrang ME, Frank JF, Buhr RJ, Bailey JS, Cox NA, Mauldin J** (1998): *Eggshell characteristics and penetration by salmonella through the productive life of a broiler breeder flock*. Poultry Sci, **77**, 1446-1450.
7. **Bryan FL, Doyle MP** (1995): *Health risks and consequences of salmonella and Campylobacter jejuni in raw poultry*. J Food Protect, **58**, 326-344.
8. **Cogan TA, Domingue G, Lappin-Scott HM, Benson CE, Woodward MJ, Humphrey TJ** (2001): *Growth of Salmonella enteritidis in artificially contaminated eggs: the effects of inoculum size and suspending media*. Int J Food Microbiol, **70**, 131-141
9. **Di Modugno G, Laporta L, di Modugno D** (2004): *Isolation of Campylobacter jejuni from poultry eggshells and viability in experimentally contaminated eggs*. XXII World's Poultry Congress, 8-13 June, İstanbul, Turkey, p: 808
10. **Erol İ, Yurtyeri A, Hildebrandt G, Kleer J, Bilir Ormancı FS, Koluman A** (2004): *Salmonella'ların piliç karakaslarından kültür tekniği ve immunomanyetik PCR ile karşılaştırmalı olarak saptanması*. I. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 29.09-01.10.2004, Ankara, Türkiye.
11. **Fotima TI** (2001): *Bacterial contamination of food eggs during infectious diseases*. IX. European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, 9-12. September, Turkey. p:313-314
12. **İçgen B** (2000): *Characterization of Local Salmonella enteritidis Isolates of Chicken, Egg and Human Origin*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Biyoteknoloji Bölümü.
13. **Nascimento VP, Solomon SE** (1991): *The transfer of bacteria (Salmonella enteritidis) across the eggshell wall of eggs classified as poor quality*. Anim Tech, **42**, 157-165.
14. **Neill SD, Campbell JN, O'Brien JJ** (1985): *Egg penetration by Campylobacter jejuni*. Avian Pathol, **14**, 313-320.
15. **Pardon MN** (1990): *Salmonella typhimurium penetration through the eggshell of hatching eggs*. Avian Dis, **34**, 463-465.
16. **Quinn P, Carter ME, Markey BK, Carter GR** (1994): *Clinical Veterinary Microbiology*. Wolfe Pub, Spain.
17. **Scott E** (1996): *Foodborne disease and other hygiene issues in the home*. J Appl Bacteriol, **80**, 5-9.

Geliş tarihi: 07.11.2005 / Kabul tarihi: 28.03.2006

### Yazışma adresi

Prof. Dr. Nejat Aydın  
Ankara Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi  
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı  
06110 Dışkapı / Ankara

# Ankara İli'nde kafes kuşu dışkılarında termofilik *Campylobacter* izolasyonu

Esra ŞEKER<sup>1</sup>, Ayla ÇELİK<sup>2</sup>, Hakan YARDIMCI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Afyon; <sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**Özet:** Bu çalışmada, Ankara İli'nde bulunan kafes kuşlarına ait dışkı örneklerinden termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyonu amaçlandı. Ankara'da bulunan çeşitli kuşhaneler ve pet shoplar ziyaret edildi ve izolasyon amacıyla kuşların değişik sayılarda bulunduğu kafeslerden kanaryalara ait 119, muhabbet kuşlarına ait 9 ve papağanlara ait 2 adet dışkı örneği toplandı. Toplam 130 dışkı örneğinin 14'ü (% 11) termofilik *Campylobacter* türleri yönünden pozitif olarak saptandı. Kanaryalara ait 119 dışkı örneğinden 10'u (% 8), muhabbet kuşlarına ait 9 dışkı örneğinden 4'ü (% 44) termofilik *Campylobacter* türleri yönünden pozitif olarak bulundu. Papağanlara ait dışkı örneklerinde ise *Campylobacter* türleri tespit edilemedi. Kanaryalardan izole edilen 10 *Campylobacter* suşunun 7'si (% 70) *C. jejuni*, 3'ü (%30) *C. coli*; muhabbet kuşlarından izole edilen 4 *Campylobacter* suşunun 3'ü (% 75) *C. jejuni*, 1'i (%25) *C. coli* olarak tanımlandı.

Anahtar sözcükler: *Campylobacter*, izolasyon, kafes kuşları, psittacine.

## Isolation of thermophilic *Campylobacter* spp. from feces of cage birds in the city of Ankara

**Summary:** The aim of this study was to isolation of thermophilic *Campylobacter* spp. from feces samples of cage birds in the city of Ankara. Several aviaries and pet shops were visited in Ankara. The feces samples were collected from cages in which various number of birds could be found. 119 feces samples of canaries, 9 feces samples of budgerigars and 2 feces samples of parrots were collected to isolate thermophilic *Campylobacter* strains. In 130 total number of feces samples, 14 (11 %) were found positive for thermophilic *Campylobacter* strains. Also, 10 of 119 (8 %) of canaries and 4 of 9 (44 %) of budgerigars were found positive. None of the feces samples of parrots had *Campylobacter* strains. 10 *Campylobacter* strains were isolated from canaries, of which 7 (70 %) were *C. jejuni* and 3 (30 %) were *C. coli*. 4 *Campylobacter* strains were isolated from budgerigars, of which 3 (75 %) were *C. jejuni* and 1 (25 %) was *C. coli*.

Key words: Cage birds, *Campylobacter*, isolation, psittacine.

## Giriş

*Campylobacter* türleri, çeşitli evcil ve yabani hayvanların normal bağırsak florasında bulunmakta ve bu hayvanlarda enterik infeksiyonlar ve genital sistem infeksiyonlarına neden olmaktadır (7,8,13,17). Termofilik *Campylobacter*'ler grubunda incelenen *Campylobacter jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* türleri, dünyanın pek çok bölgesinde insan ve hayvanlarda bakteriyel enterik infeksiyonların en sık rastlanan nedenleri arasında yer almaktadır (3,14,16). Son yıllarda insanlarda gözlenen termofilik *Campylobacter* nedeni infeksiyonlarda büyük artış saptanması, bu grup bakterilere olan ilgiyi artırmıştır (2).

Yapılan çalışmalarda tüm dünyada, özellikle tavuklar başta olmak üzere yetiştiriciliği yapılan tüm kanatlı hayvanların bağırsaklarında ve tüketime sunulan kanatlı etlerinde termofilik *Campylobacter* kontaminasyonu bildirilmiştir. Bu nedenle bu grup etkenler, insan

sağlığı açısından önem taşımakta ve kanatlı hayvanlardan insanlara bulaşan bakteriyel zoonotik karakterdeki infeksiyonlar arasında ilk sıralarda yer almaktadır (2,4,10,22).

Ticari olarak yetiştirilen ve serbest yaşayan pek çok evcil ve yabani kanatlılar, termofilik *Campylobacter* türleri için doğal konakçılar olarak kabul edilmektedir (1,11,13). Tavuk, hindi ve evcil ördekler dışında; kaz, güvercin, kumru, papağan, kanarya, tavuskuşu, keklik, sülün, bıldırcın, martı, çeşitli su kuşları ve göçmen kuşlardan termofilik *Campylobacter* türlerinin izole edildiği bildirilmektedir (2,9,12,23). Kanatlı hayvanlardan en sık izole edilen *Campylobacter* türü ise *C. jejuni*'dir (13,16,21).

Yabani kuşlar, çiftlik hayvanları, çiftliklerin bulunduğu bölgeler ve su yüzeyleri *Campylobacter* türleri için ekolojik bir sistem oluşturmaktadır. Bu mikroorganizmaların doğada bulunması, fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Özellikle yabani kuşla-